

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004772

International filing date: 17 March 2005 (17.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-149583
Filing date: 19 May 2004 (19.05.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 26 May 2005 (26.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 5 月 1 9 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 4 9 5 8 3

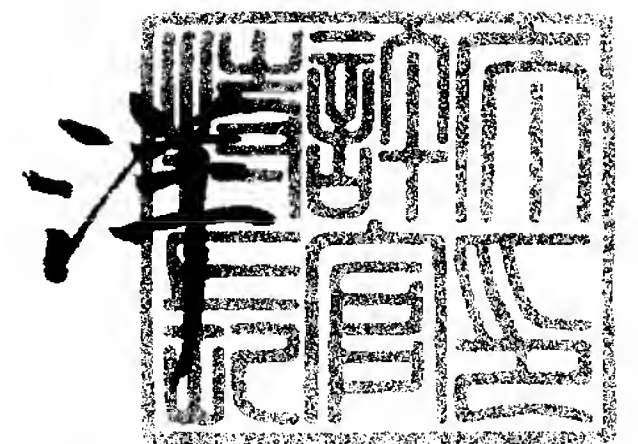
パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 1 4 9 5 8 3
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): N T N 株式会社

2 0 0 5 年 5 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	P16-187
【提出日】	平成16年 5月19日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	F16C 35/02
【発明者】	
【住所又は居所】	三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 NTN株式会社内
【氏名】	柴原 克夫
【発明者】	
【住所又は居所】	三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 NTN株式会社内
【氏名】	古森 功
【特許出願人】	
【識別番号】	000102692
【氏名又は名称】	NTN株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100064584
【弁理士】	
【氏名又は名称】	江原 省吾
【選任した代理人】	
【識別番号】	100093997
【弁理士】	
【氏名又は名称】	田中 秀佳
【選任した代理人】	
【識別番号】	100101616
【弁理士】	
【氏名又は名称】	白石 吉之
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107423
【弁理士】	
【氏名又は名称】	城村 邦彦
【選任した代理人】	
【識別番号】	100120949
【弁理士】	
【氏名又は名称】	熊野 剛
【電話番号】	06-6443-9541
【連絡先】	担当
【選任した代理人】	
【識別番号】	100121186
【弁理士】	
【氏名又は名称】	山根 広昭
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	019677
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

軸部およびフランジ部を有する軸部材と、フランジ部の端面とこれに対向する面との間のスラスト軸受隙間に流体の動圧作用により圧力を発生させ、この圧力で軸部材をスラスト方向に非接触支持するスラスト軸受部とを備える動圧軸受装置において、スラスト軸受隙間に面するフランジ部端面が樹脂で形成されると共に、当該端面の少なくともスラスト軸受隙間に面する部分が外径側を対向面に接近させた傾斜面であることを特徴とする動圧軸受装置。

【請求項 2】

スラスト軸受隙間に面するフランジ部端面の内径側を厚肉の樹脂で形成すると共に、その外径側をこれよりも薄肉の樹脂で形成した請求項 1 記載の動圧軸受装置。

【請求項 3】

軸部材が、軸部の外周面を形成する外軸部と、外軸部の内周に配置された内軸部とを備え、外軸部が金属製であると共に、内軸部およびフランジ部が樹脂で一体に形成されている請求項 1 記載の動圧軸受装置。

【請求項 4】

フランジ部端面に形成された前記傾斜面の傾斜角 θ が $\theta \leq 0.6^\circ$ である請求項 1 記載の動圧軸受装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 の何れかに記載した動圧軸受装置と、ロータマグネットと、ステータコイルとを有するモータ。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動圧軸受装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、動圧軸受装置に関する。この軸受装置は、情報機器、例えばHDD、FDD等の磁気ディスク装置、CD-ROM、DVD-ROM等の光ディスク装置、MD、MO等の光磁気ディスク装置などのスピンドルモータ、レーザビームプリンタ（LBP）のポリゴンスキャナモータ、あるいは電気機器、例えば軸流ファンなどの小型モータ用として好適である。

【背景技術】

【0002】

上記各種モータには、高回転精度の他、高速化、低コスト化、低騒音化などが求められている。これらの要求性能を決定づける構成要素の一つに当該モータのスピンドルを支持する軸受があり、近年では、この種の軸受として、上記要求性能に優れた特性を有する動圧軸受装置の使用が検討され、あるいは実際に使用されている。

【0003】

この動圧軸受装置の一例として、特開2002-61641号公報（特許文献1）には、有底筒状のハウジングと、ハウジングの内周に固定された軸受部材と、軸受部材の内周面に挿入された軸部材と、軸部材と軸受スリーブの相対回転時に生じる動圧作用で軸部材を回転自在に非接触支持するラジアル軸受部およびスラスト軸受部を備えるものが開示されている。

【0004】

ラジアル軸受部およびスラスト軸受部のうち、スラスト軸受部は、軸部材のフランジ部両端面とこれに対向するハウジング底面および軸受スリーブの端面との間のスラスト軸受隙間にそれぞれ油の動圧作用で圧力を発生させて、軸部材をスラスト方向に非接触支持するものである。

【特許文献1】 特開2002-61641号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、この種の動圧軸受装置では、その起動・停止時に回転側の部材と固定側の部材とが高速で摺動することが避けられない。そのため、モータを頻繁に起動・停止させる情報機器、例えばHDD-DVDレコーダや携帯電話用の記憶装置をはじめとするコンシューマ機器に使用する動圧軸受装置においては、使用条件等によって繰返し起動・停止による摺動面の摩耗が問題となる場合があり、耐摩耗性のさらなる向上が望まれる。特にフランジ部を樹脂で形成した場合には、金属同士を摺動させる場合に比べて摩耗が進行しやすく、摩耗粉の影響により軸受性能が短期間に低下するおそれがある。

【0006】

そこで、本発明は、スラスト軸受部の摩耗を抑制することのできる動圧軸受装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的の達成のため、本発明にかかる動圧軸受装置は、軸部およびフランジ部を有する軸部材と、フランジ部の端面とこれに対向する面との間のスラスト軸受隙間に流体の動圧作用により圧力を発生させ、この圧力で軸部材をスラスト方向に非接触支持するスラスト軸受部とを備える動圧軸受装置において、スラスト軸受隙間に面するフランジ部端面を樹脂で形成すると共に、当該端面の少なくともスラスト軸受隙間に面する部分を、外径側が対向面に接近する傾斜面とした。

【0008】

これにより、フランジ部の端面のうち、スラスト軸受隙間に面する部分の最外径部がス

ラスト軸受隙間の最小幅となる。この部分はスラスト軸受隙間のうちで最も周速が早い部分でもある。この場合、この最小幅部で動圧溝等の動圧発生手段によるポンピング機能が高まるので、モータの起動・停止時におけるスラスト軸受面とスラスト受け面の接触時間を短くすることができ、これによりスラスト軸受部での摩耗を抑制することが可能となる。傾斜面は、平坦なテーパ面とする他、曲面状であってもよい。

【0009】

フランジ部端面の傾斜面は、軸部材の樹脂部分が硬化する際に生じるヒケの差を利用して形成することもできる。例えばスラスト軸受隙間に面するフランジ部端面の内径側を厚肉の樹脂で形成すると共に、その外径側をこれよりも薄肉（厚肉・薄肉は軸方向の肉厚で区別する）の樹脂で形成した場合、樹脂の硬化時には、外径側に比べて内径側で軸方向のヒケ量が大きくなるため、このヒケ量の差によりフランジ部の端面に傾斜面を設けることができる。

【0010】

軸部材に、軸部の外周面を形成する外軸部と、外軸部の内周に配置された内軸部とを設け、外軸部を金属で形成すると共に、内軸部およびフランジ部を樹脂で一体に形成すれば、フランジ部の内径側は、外径側に比べて内軸部が存在する分だけ厚肉の樹脂で形成されることになる。従って、フランジ部の内径側と外径側でヒケ量の差を生じさせ、これによりフランジ部の端面に傾斜面を形成することができる。

【0011】

傾斜面の傾斜角 θ は $\theta \leq 0.6^\circ$ 、望ましくは $\theta \leq 0.3^\circ$ に設定するのがよい。これは、本発明者らの検証により、この上限値を越える傾斜角では、接触回転速度が過大となり、却って動圧効果の低下を招くことが判明したからである。

【0012】

以上に述べた動圧軸受装置と、ロータマグネットと、ステータコイルとを有するモータは、高回転精度でありながらも高い耐久性を有し、情報機器用のモータとして好適なものとなる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、スラスト軸受部における摩耗を抑制することができるので、動圧軸受装置の軸受性能を長期間安定して保持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0015】

図2は、動圧軸受装置1を組込んだ情報機器用スピンドルモータの一例として、HDD等のディスク駆動装置に用いられるスピンドルモータを示している。このモータは、動圧軸受装置1と、動圧軸受装置1の軸部材2に取り付けられた回転部材3（ディスクハブ）と、例えば半径方向のギャップを介して対向させたステータコイル4およびロータマグネット5と、ブラケット6とを備えている。ステータコイル4はブラケット6の外周に取り付けられ、ロータマグネット5は、ディスクハブ3の内周に取り付けられている。ディスクハブ3は、その外周に磁気ディスク等のディスクDを一枚または複数枚保持する。ブラケット6の内周に動圧軸受装置1のハウジング7が装着されている。ステータコイル4に通電すると、ステータコイル4とロータマグネット5との間に発生する励磁力でロータマグネット5が回転し、それに伴ってディスクハブ3、さらには軸部材2が回転する。

【0016】

図3に上記動圧軸受装置1の一例を示す。この動圧軸受装置1は、軸部材2をラジアル方向で支持するラジアル軸受部R1・R2と、軸部材2をスラスト方向で支持するスラスト軸受部T1・T2とを具備しており、ラジアル軸受部R1・R2、およびスラスト軸受部T1・T2の何れも動圧軸受で構成されている。動圧軸受は、回転側部材と固定側部材の何れか一方に動圧溝を有する軸受面を形成すると共に、他方に軸受面と対向させて平滑な

受け面を形成し、回転側部材の回転時に軸受面と受け面との間の軸受隙間に流体の動圧作用で圧力を発生させ、回転側部材を非接触状態で回転自在に支持する。

【 0 0 1 7 】

以下、この動圧軸受装置 1 の具体的構成を説明する。

【 0 0 1 8 】

図 3 に示すように、本実施形態にかかる動圧軸受装置 1 は、一端に開口部 7 a を有する有底円筒状のハウジング 7 と、ハウジング 7 の内周面に固定された円筒状の軸受スリーブ 8 と、軸部材 2 と、ハウジング 7 の開口部 7 a に固定されたシール部材 1 0 とを主要な軸受構成部材として含む。なお、以下では、説明の便宜上、ハウジング 7 の開口側を上側、これと軸方向反対側を下側として説明を進める。

【 0 0 1 9 】

ハウジング 7 は、円筒状の側部 7 b と底部 7 c とを備える有底円筒状に形成される。この実施形態において、底部 7 c は、側部 7 b とは別部材の薄肉円盤状のスラストプレートで構成される。このスラストプレート 7 c を側部 7 b の下側開口部に接着・圧入またはこれらを併用して取り付けることにより、一方の端部を封口したハウジング 7 が形成される。ハウジング 7 の底部 7 c は側部 7 b と一体化してもよい。ハウジング 7 の側部 7 b および底部 7 c は、金属材料および樹脂材料の何れでも形成することができる。

【 0 0 2 0 】

軸部材 2 は、後述するように樹脂と金属の複合品で、軸部 2 a と軸部 2 a の下端で外径側に張り出したフランジ部 2 b とを有するものである。フランジ部 2 b の下端面 2 b 1 は、スラストプレート 7 c の上端面 7 c 1 と対向し、フランジ部 2 b の上端面 2 b 2 は、軸受スリーブ 8 の下端面 8 c と対向している。

【 0 0 2 1 】

本実施形態において、スラストプレート 7 c の上端面 7 c 1 のうち、フランジ部 2 b の下端面 2 b 1 との対向部分が下側のスラスト軸受部 T 1 のスラスト軸受面となる。このスラスト軸受面の一部領域、例えば半径方向の中央部付近には、図 4 に示すように、複数の動圧溝 P 1 と、動圧溝 P 1 間で丘を形成する背部 P 2 とをスパイラル状に配列した環状の動圧溝領域 P が形成される。なお、この動圧溝領域 P の動圧溝形状は、動圧を発生するものである限り任意で、例えばヘリングボーン形状とすることもできる。

【 0 0 2 2 】

軸受スリーブ 8 は、例えば多孔質材、特に銅を主成分とする焼結金属に潤滑油（又は潤滑グリース）を含浸させた含油焼結金属で円筒状に形成される。軸受スリーブ 8 の内周面 8 a には、第一ラジアル軸受部 R 1 と第二ラジアル軸受部 R 2 のラジアル軸受面が軸方向に離隔して設けられ、この二つの領域には、例えばヘリングボーン形状の動圧溝がそれぞれ形成される。なお、動圧溝の形状として、スパイラル形状や軸方向溝形状等を採用しても良く、また、動圧溝を有するラジアル軸受面は、軸部材 2 の軸部 2 a 外周面に形成してもよい。さらに軸受スリーブ 8 は、多孔質材以外にも、例えば真鍮や銅合金等の軟質金属で形成することもできる。軸受部材 8 の下端面 8 c には、複数の動圧溝をスパイラル形状に配列した環状の動圧溝領域（図示省略）が形成される。なお、この動圧溝領域においても動圧溝の形状は任意で、ヘリングボーン形状を採用しても良い。

【 0 0 2 3 】

図 3 に示すように、シール部材 1 0 は環状のもので、ハウジング 7 の開口部 7 a の内周面に圧入、接着等の手段で固定される。この実施形態において、シール部材 1 0 の内周面 1 0 a は円筒状に形成され、シール部材 1 0 の下端面は軸受部材 8 の上端面 8 b と当接している。

【 0 0 2 4 】

軸部材 2 の軸部 2 a は軸受スリーブ 8 の内周面 8 a に挿入され、フランジ部 2 b は軸受部材 8 の下端面 8 c とスラストプレート 7 c の上端面 7 c 1 との間の空間部に収容される。軸部 2 a のテーパ面 2 a 1 はシール部材 1 0 の内周面 1 0 a と所定の隙間を介して対向し、これにより、両者の間に、ハウジング 7 の外部方向（同図で上方向）に向かって漸次

拡大するテーパ形状のシール空間Sが形成される。軸部材2の回転時、軸部2aのテーパ面2a1は、いわゆる遠心力シールとしても機能する。シール部材10で密封されたハウジング7の内部空間（軸受スリーブ8の内部の気孔も含む）には潤滑油が充填され、その油面はシール空間S内にある。シール空間Sは、このようなテーパ状の空間とする他、軸方向で同径の円筒状の空間とすることもできる。

【0025】

以上の実施形態においては、モータの回転によって軸部材2が回転すると、ラジアル軸受部R1、R2において、軸受スリーブ8内周のラジアル軸受面と、これに対向する軸部2a外周面（ラジアル受け面）との間のラジアル軸受隙間に潤滑油の動圧作用によって圧力が発生し、軸部材2の軸部2aがラジアル方向に回転自在に非接触支持される。また、下側のスラスト軸受部T1において、スラストプレート7cの上端面7c1（スラスト軸受面）に形成した動圧溝領域Pと、これに対向するフランジ部2bの下端面2b1（スラスト受け面）との間のスラスト軸受隙間に潤滑油の動圧作用によって圧力が発生し、同時に上側のスラスト軸受部T2において、軸受スリーブ端面8c（スラスト軸受面）に形成した動圧溝領域（図示省略）と、これに対向するフランジ部2bの上側端面2b2（スラスト受け面）との間のスラスト軸受隙間に潤滑油の動圧作用によって圧力が発生するため、軸部材2のフランジ部2bがスラスト方向に回転自在に非接触支持される。

【0026】

動圧溝領域Pは、以上に述べたようにスラストプレート7cの上端面7c1や軸受スリーブ8の下端面8cに形成する他、フランジ部2bの両端面2b1、2b2の何れか一方、または双方に形成することもできる。この場合、スラストプレート7cの上端面7c1、あるいは軸受スリーブ8の下端面8cが動圧溝のないスラスト受け面として機能する。

【0027】

図1に示すように、軸部材2は樹脂と金属の複合構造をなす。樹脂部分は、軸方向に延びる内軸部22と、内軸部22の外径側に張り出したフランジ部2bとを一体成形した構成を有する。内軸部22の外周を被覆する外軸部22が中空円筒状の金属材、例えば耐摩耗性に優れるステンレス鋼で形成されている。樹脂材には、PEEK、PPS、LCP、PTナイロン等を用いることが可能であり、必要に応じてこれらベース樹脂にガラス繊維、カーボン繊維、導電化剤等の充填材が配合される。特にカーボン繊維を使用する場合には、PAN系のカーボン繊維であって、平均繊維径が $1\sim 12\mu\text{m}$ 、平均繊維長が $100\sim 500\mu\text{m}$ のものを、配合量 $5\sim 30\text{vol}\%$ の割合でベース樹脂に配合して用いるのが好ましい。

【0028】

金属材で形成された外軸部21と、樹脂材で形成された内軸部22およびフランジ部2bとの分離防止のため、外軸部21の下端では、その端部21aがフランジ部2bに埋め込まれ、外軸部21の上端では、内軸部22と例えばテーパ面等からなる係合部を介して軸方向で係合状態にある。外軸部21の回り止めのため、例えば外軸部21の内周面やフランジ部2bに埋め込まれた外軸部21の外周面に、内軸部22やフランジ部2bと円周方向で係合可能な凹凸を設けるのが望ましい。

【0029】

本発明においては、図1に拡大して示すように、フランジ部の2bの下端面2b1に、外径側ほどその対向面（本実施形態ではスラストプレート7cの上端面7c1）に接近させた曲面状の傾斜面24が形成される。このように傾斜面24を形成することにより、動圧溝領域Pと傾斜面24との間のスラスト軸受隙間Cは、その軸方向幅（隙間幅）が外径側ほど縮小し、その最外径部がスラスト軸受隙間Cの最小幅部 W_{min} となる。軸部材2の回転中、スラスト軸受隙間Cでは、この最小幅部の周速が最も大きくなることから、動圧溝領域Pで生じるポンピング能力が増大し、従って、低回転速度でも十分な動圧作用を得ることが可能となる。これにより、軸受装置1の接触開始回転速度を低く抑えることができ、フランジ部2bの端面2b1とスラストプレート7cの上端面7c1との摺動接触によるスラスト軸受部T1での摩耗を抑制することが可能となる。従って、モータの起動・

停止頻度が頻繁に行われる用途でも高い耐久性を確保することができる。

【0030】

ここで、接触開始回転速度とは、それよりも小さい速度ではフランジ部2bの端面2b1とこれに対向する面7c1とが接触し、それよりも大きい速度では両面2b1、7c1が非接触となる回転速度をいう。接触開始回転速度が低くなれば、モータの起動直後あるいは停止直前の両面2b1、7c1の接触時間が短くなるので、スラスト軸受部T1での摩耗を抑制することができる。

【0031】

なお、図1の拡大図では、スラストプレート7cの上端面7c1に動圧溝領域Pを形成した場合を示しているが、動圧溝領域Pをフランジ部2bの下端面2b1に形成した場合も、下端面2b1に傾斜面24を形成することにより同様の効果が得られる。

【0032】

傾斜面24の形成方法は任意であり、研磨等の後加工で傾斜面24を形成する他、樹脂部分を成形するための金型の成形面に、傾斜面形状に対応した傾斜部を設けることにより、フランジ部2bや内軸部22等の樹脂部分の射出成形と同時に傾斜面24を形成することもできる。

【0033】

特に本実施形態のように、軸部2aの軸芯部に樹脂を配し、これをフランジ部2bの樹脂と一体化させた場合、フランジ部2bの下端面2b1の内径側では、その外径側に比べて内軸部22の樹脂分だけ軸方向の樹脂厚さが大きくなる。そのため、樹脂が硬化する際の軸方向のヒケは、下端面2b1の内径側で大きく、外径側でこれよりも小さくなる。従って、このヒケ量の差から樹脂の硬化と同時に傾斜面24を形成することができ、この場合、上述の後加工や金型成形面の加工が不要となるので、さらに低コスト化を図ることができる。かかる効果は、少なくとも下端面2b1の内径側の樹脂厚さが外径側よりも大きい場合に得られる。従って、図示例のように軸部2aの全長にわたって樹脂製の内軸部22を形成する他、内軸部22を軸部2aの下側に限定して形成する場合にも同様の効果が期待できる。

【0034】

図1の拡大図では、フランジ部2bの下端面2b1の全体を傾斜面24とした場合を例示しているが、傾斜面24は少なくとも動圧作用を生じるスラスト軸受隙間に面する部分（動圧溝領域Pと対向する部分）に形成されていれば足り、これ以外の部分を例えば傾斜のない平坦面とすることもできる。また、この拡大図では傾斜面24を曲面状としているが、断面がストレートなテーパ面状に形成してもよい。曲面状の傾斜面24は、単一の曲率で形成する他、二以上の曲率を有する複合曲面であってもよい。

【0035】

また、図1は、フランジ部2bの下端面2b1に傾斜面24を設けた場合を図示しているが、上側のスラスト軸受部T2を構成する上端面2b2に外径側ほどスラスト軸受隙間の軸方向幅が縮小する同様の傾斜面を形成してもよい。フランジ部2bの下端面2b1および上端面2b2の双方に傾斜面を形成することもできる。

【0036】

以上の効果を確認するため、本発明品について、接触開始回転速度の理論計算を行った。

【0037】

理論計算は以下の文献を参考に行った。

Jiasheng Zhu and Kyosuke Ono, 1999, "A Comparison Study on the Performance of Four Types of oil Lubricated Hydrodynamic Thrust Bearings for Hard Disk Spindles," Transactions of the ASME, Vol.121, JANUARY 1999, pp. 114-120

【0038】

また、この理論計算で使用した計算条件（DF法、Sommerfeldの境界条件）は以下のとおりである。

【0039】

回転部質量W 6.5 g
スラスト軸受部外径D_o 6.5 mm
スラスト軸受部内径D_i 2.5 mm
溝深さh_o 7 μm
溝本数k 16
溝角度α 30°
丘溝比γ 1
潤滑油粘度η 5.97 mPa·S

但し、スラスト軸受隙間の最小幅W_{min}は0.05 μmとした。

【0040】

以上の条件に基く理論計算を行った結果、傾斜面24の傾斜角（軸方向と直交する平面に対する傾斜角）θが小さくなるほど、接触開始回転速度が低下し、θが0.6°を越えると、接触開始回転速度が過度に大きくなることが判明した。従って、傾斜面24の傾斜角度θは0.6°以下、望ましくは0.3°以下に設定するのがよい。

【0041】

本発明は、以上に述べた、フランジ部2bの下側端面2b1とハウジング7の底部7cとの間にスラスト軸受部T1を有する動圧軸受装置1に限らず、スラスト軸受部を動圧軸受で構成した動圧軸受装置一般に広く適用することができる。例えば、スラスト軸受部のスラスト軸受隙間をハウジング7の開口側端面とこれに対向する回転部材（例えばディスクハブ3）の端面に形成した動圧軸受装置（図示省略）にも同様に本発明を適用することができる。

【0042】

また、ラジアル軸受部R1、R2として、動圧溝を有する動圧軸受を使用した場合を説明したが、ラジアル軸受部R1、R2としては、ラジアル軸受隙間に形成した潤滑油の油膜で軸部材2をラジアル方向に非接触支持するものであれば使用可能であり、例えばラジアル軸受面となる領域が複数の円弧で構成された軸受（円弧軸受）、ステップ軸受の他、ラジアル軸受面となる領域が、動圧溝を有しない断面真円状である軸受（真円軸受）を使用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】 本発明にかかる動圧軸受装置に使用される軸部材の断面図、およびその要部拡大図である。

【図2】 動圧軸受装置を使用したスピンドルモータの断面図である。

【図3】 動圧軸受装置の断面図である。

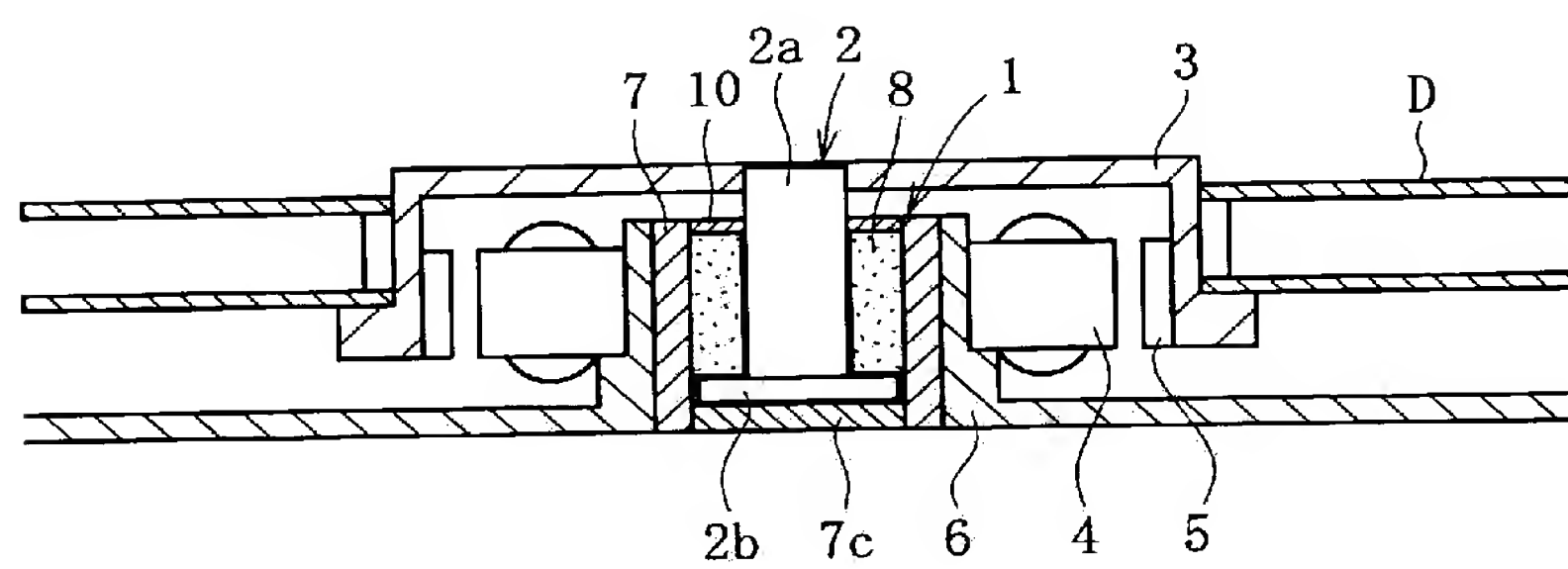
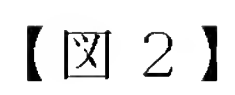
【図4】 スラストプレートの内底面の平面図である。

【符号の説明】

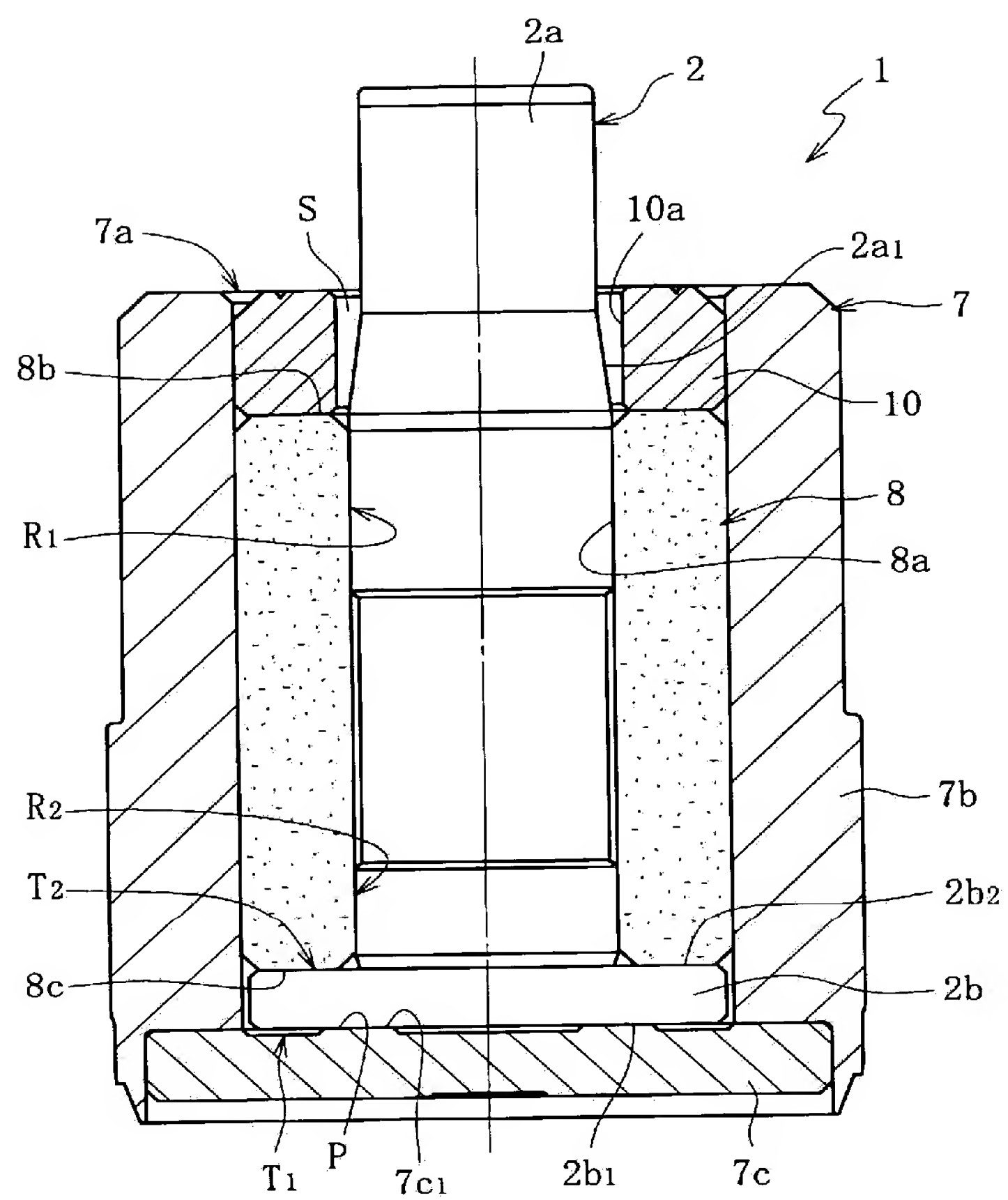
【0044】

- 1 動圧軸受装置
- 2 軸部材
- 2a 軸部
- 2b フランジ部
- 2b1 下端面
- 2b2 上端面
- 3 ディスクハブ
- 4 ステータコイル
- 5 ロータマグネット
- 7 ハウジング
- 7c 底部（スラストプレート）
- 7c1 上端面（対向する面）

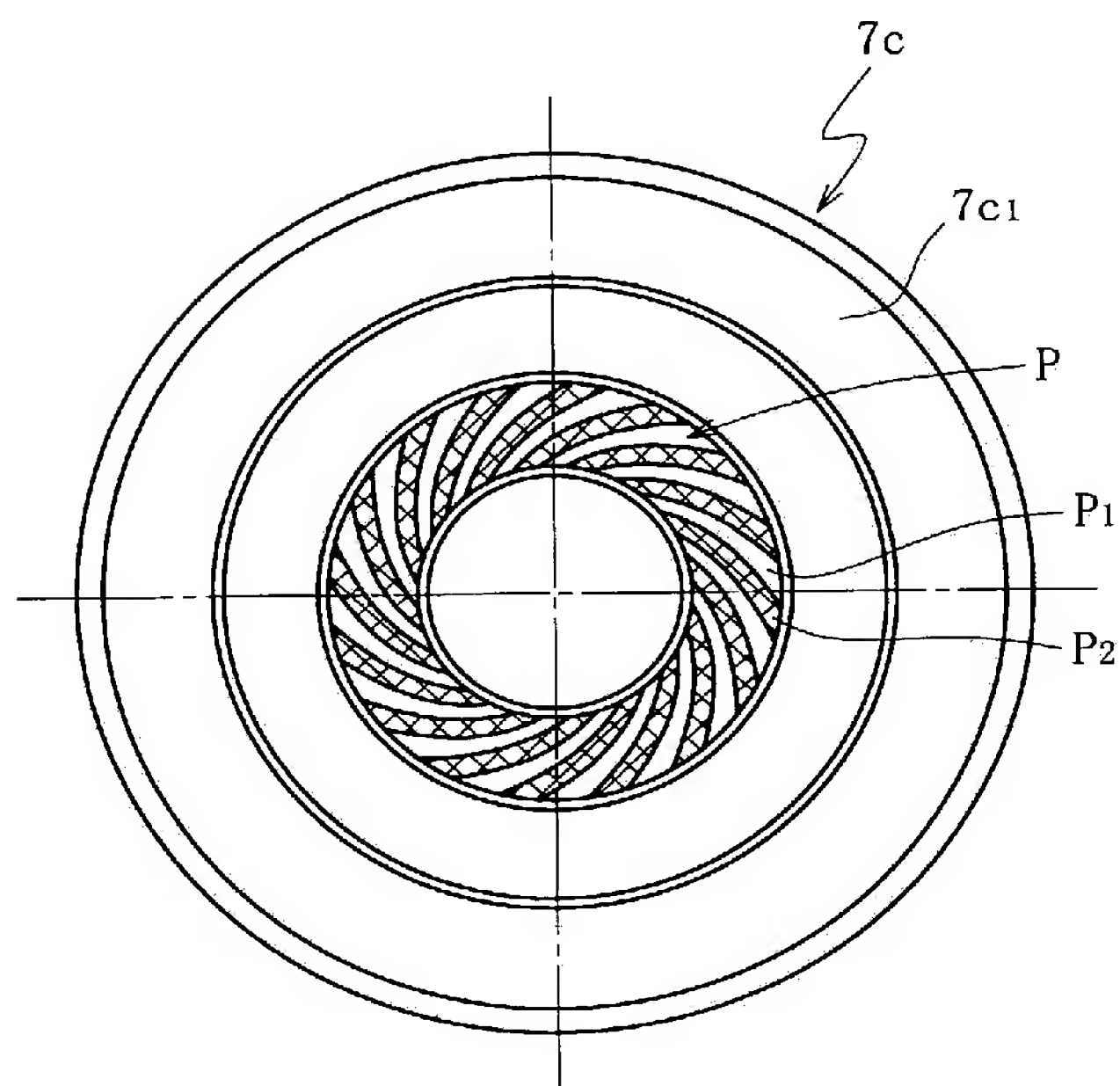
8	軸受スリーブ
8 a	内周面
8 c	端面
1 0	シール部材
1 0 a	内周面
2 1	内軸部
2 2	外軸部
2 4	傾斜面
C	スラスト軸受隙間
P	動圧溝領域
R 1	第一ラジアル軸受部
R 2	第二ラジアル軸受部
T 1	第一スラスト軸受部
T 2	第二スラスト軸受部
θ	傾斜角



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スラスト軸受部の耐摩耗性を向上させる。

【解決手段】 軸部材 2 のフランジ部 2 b を樹脂で形成し、その端面 2 b 1 とハウジング内底面 7 c 1 との間のスラスト軸受隙間に流体の動圧作用により圧力を発生させ、この圧力で軸部材 2 をスラスト方向に非接触支持する。フランジ部 2 b の端面 2 b 1 のスラスト軸受隙間 C に面する部分に、外径側ほど内底面 7 c 1 に接近する傾斜面 2 4 を形成する。

【選択図】 図 1

出願人履歴

0 0 0 1 0 2 6 9 2
20021105
名称変更

大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
N T N 株式会社